

棘突椎板复合体回植联合空心螺钉固定在 胸腰椎椎管内肿瘤切除术中的应用

王林锋, 陆成武, 陈小杰, 叶宏, 邱必成, 吴建斌, 赖必华, 林伟明

(福建医科大学附属南平第一医院脊柱外科 353000 福建省南平市)

【摘要】目的:探讨椎管内肿瘤切除术中应用棘突椎板复合体回植+空心钉重建脊柱后柱结构的临床疗效。**方法:**2011年2月~2015年10月,对31例原发性椎管内肿瘤患者行肿瘤切除术,并应用棘突椎板复合体回植联合空心钉置入重建脊柱后柱结构。其中26例患者获得随访,男11例,女15例,年龄29~76岁(46.5±8.4岁)。所有随访的患者均行X线、CT检查观察脊柱稳定性及椎管成形情况,MRI检查评价肿瘤的切除情况,术后采用日本骨科学会(Japanese orthopaedic association,JOA)评定法进行效果评定。**结果:**成功置入64枚空心螺钉,手术时间为75~148min(96±21min),术中出血量为170~305ml(225±32ml),4例出现脑脊液漏,未出现脊髓损伤、感染等相关并发症。随访6~28个月(13.5±2.1个月),术后动力位X线片提示脊柱活动度基本得以保留,无椎体失稳或滑脱;末次随访CT评估发现2个节段的空心螺钉累及关节突关节,没有观察到螺钉断裂或位移现象,20例(76.9%)患者达到骨性愈合;MRI示肿瘤无复发;腰椎JOA评分从术前11.2±2.1分升至末次随访时的24.6±2.8分,差异有统计学意义($P<0.05$),优良率达80.8%。**结论:**原发性椎管内肿瘤切除术中应用空心钉固定棘突椎板复合体可以有效重建脊柱后柱结构,固定可靠,能有效避免术后医源性椎管狭窄,是治疗椎管内肿瘤的有效术式。

【关键词】椎管内肿瘤;棘突椎板复合体;空心螺钉;椎管成形术

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.09.05

中图分类号:R738.1,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-09-0795-05

Replantation of lamina and spinous process using hollow screw in the surgery on thoracolumbar intraspinal tumors/WANG Linfeng, LU Chengwu, CHEN Xiaojie, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(9): 795-799

【Abstract】 Objectives: To explore the clinical effect of replantation of spinous process and vertebral plate complex by using cannulated screws for the primary intraspinal canal tumors. **Methods:** From February 2011 to October 2015, spinous process and vertebral plate complex replantation by using cannulated screws was performed in 31 patients after intraspinal tumor removal. 26 patients received follow-up(11 males and 15 females). Onset ages ranged from 29 to 76 years old(average, 46.5±8.4 years). After surgery, CT and X-ray were used to assess the spinal stability and vertebral canal formation. MRI was adopted to evaluate the tumor recurrence. The Japanese Orthopaedic Association (JOA) was used to evaluate the curative effects. **Results:** During operation, all 64 cannulated screws were smoothly placed. The mean operation time was 75-148 min (96±21 min) and the mean bleeding volume was 170-305ml(225±32ml). Among these patients, 4 cases had a cerebrospinal fluid leakage, without spinal cord injury or infection. 26 patients were followed up for an average of 13.5±2.1 months(range, 6-28 months). X-ray showed no vertebral instability or spondylolisthesis. Although the facet joint was involved at two levels as shown by CT, no screw breakage or displacement was observed, and the fusion rate accounted for 76.9%. MRI showed no recurrence. The symptoms improved significantly after operation, the JOA score was 11.2±2.1 before surgery and 24.6±2.8 at final follow-up, significant difference existed between postoperation and preoperation ($P<0.05$), with the excellent rate of 80.8%.

基金项目:福建省南平市科技项目基金项目(编号:N2015Y03)

第一作者简介:男(1983-),医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0599)8612625 E-mail:15860201983@163.com

通讯作者:叶宏 E-mail:754773296@qq.com

Conclusions: The replantation of spinous process and vertebral plate complex by using cannulated screws after the resection of intraspinal canal tumors may reconstruct the vertebral canal and maintain the spinal stability, which is an effective procedure in avoiding iatrogenic spinal stenosis.

【Key words】 Spinal cord neoplasms; Spinous process and vertebral plate complex; Cannulated screws; Laminoplasty

【Author's address】 Nanping First Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Nanping, 353000, Fujian Province, China

自 1983 年 Denis^[1]提出脊柱三柱理论概念以来, 尽量减少对脊柱原始结构的破坏及恢复脊柱的稳定性已经成为脊柱外科医生的共识。对于原发性胸腰椎椎管内肿瘤传统的后路全椎板切除术过多破坏了脊柱后部结构, 使脊柱生物力学稳定性下降, 远期可能导致迟发性脊柱后凸畸形及神经功能损害, 严重影响患者的生活质量^[2,3]。为了尽量减少对椎体后部原始结构的破坏, 恢复脊柱的稳定性, 应尽量还纳固定取下的棘突椎板复合体结构。目前, 应用于该复合体的固定方法仍存在一些不足, 传统的丝线、钢丝固定容易出现棘突椎板复合体不愈合、椎板塌陷等并发症^[4]; 辅助椎弓根螺钉固定可能导致脊柱活动度丧失, 加速邻近节段退变; 而新型的微型钛板内固定法虽可有效维持椎管容积、改善临床轴性症状, 但价格昂贵, 难以在基层医院广泛使用。鉴于此, 我们尝试将创伤骨科应用的空心螺钉固定技术应用到棘突椎板复合体回植椎管成形术中, 取得较好的临床效果, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2011 年 2 月~2015 年 10 月在我院行“椎板复合体回植+空心螺钉固定椎管成形术”的原发性胸腰椎肿瘤患者; 排除因椎板骨质偏薄使用微型钢板、肿瘤破坏累及椎弓根及(或)椎板行椎板切除融合术的患者, 共纳入 31 例; 26 例获得随访, 男 11 例, 女 15 例; 年龄 29~76 岁(46.5 ± 8.4 岁)。患者主要表现为双下肢麻木、乏力、感觉减退、胸腰部束带感、根性痛等症状; 术前 JOA 评分为 11.2 ± 2.1 分; 术前常规行胸腰椎正侧位、动力位 X 线片、CT 及 MRI 检查, 观察腰椎各节段的水平移位及角度变化, 排除存在腰椎失稳的情况, 部分患者也进行了下肢肌电图的检查。常规扫描发现病变后均行增强扫描, 瘤体强化, 明确肿瘤的范围、大小及同脊髓、马尾和神经根的关系, 其中神

经鞘瘤 15 例, 脊膜瘤 5 例, 血管瘤 4 例, 室管膜瘤 2 例, 星形细胞瘤 1 例, 其他 4 例。

1.2 手术方法

全麻后取俯卧位, 按传统后路术式, 取后侧正中切口, 骨膜下剥离椎板两侧至小关节内缘, 以 L2~L4 椎管成形为例: 去除 L1/2 及 L4/5 两侧椎板之间连接的黄韧带, 切断 L1/2 棘上及棘间韧带; 以骨刀或微型磨钻(直径 0.2cm)在两侧关节突关节内侧锯断椎板, 尽量减少骨质丢失, 切骨方向与棘突矢状面约呈 $10^\circ \sim 15^\circ$, 有落空感时停止进入, 椎板下稍加分离并将游离的 L2、L3、L4 棘突及椎板以 L4/5 棘上韧带为轴向下翻起, 湿盐水纱布包裹保护; 切除椎管内肿物后, 将 L2、L3、L4 椎板截骨面的一侧分别斜行钻入导针 1 枚(方向: 根据术中椎板厚度等情况确定导针方向), 进针方向一般可直视下从椎板截面反向钻入, 从棘突另一侧根部穿出, 再用空钻从另一侧拔出, 截面处仅留导针头, 待复合体回植后, 再将导针正向钻入, 深度约 1.0cm, 测深后依次拧入空心加压螺钉(图 1)1 枚, 将多余骨质植于两侧截骨槽处, 缝合一侧棘上、棘间韧带。术中一般采用直径为 3.0mm 的沉头加压空心螺钉。胸、腰椎管成形按胸、腰椎后路手术后常规处理, 腰椎带腰围 3~4 周。

1.3 疗效评价

术前、术后行日本整形外科学会腰椎 JOA 评分, 治疗改善率 = $[(\text{治疗后评分} - \text{治疗前评分}) / (29 - \text{治疗前评分})] \times 100\%$; 优: $\geq 75\%$; 良: $\sim 74\%$; 中: $\sim 49\%$; 差: $\sim 24\%$ 。术后定期常规复查 X 线、CT、MRI, 观察门轴固定情况、植骨融合情况、椎管形态及肿瘤复发情况; 骨性愈合定义: 对于单个节段而言, 只要有一侧椎板融合即为该节段骨性愈合; 对于患者而言, 所有的节段达到骨性愈合计算融合率^[5]。术后脊柱失稳定义为: 动力位 X 线片有特征性的变化, 如在矢状面动力位 X 线片表现为滑移 $\geq 3\text{mm}$, 椎间盘角度变化 $\geq 12^\circ$; 或者是 L1~L4 中每两个椎体间的角度 $\geq 15^\circ$, L4~5 $\geq 20^\circ$, L5~

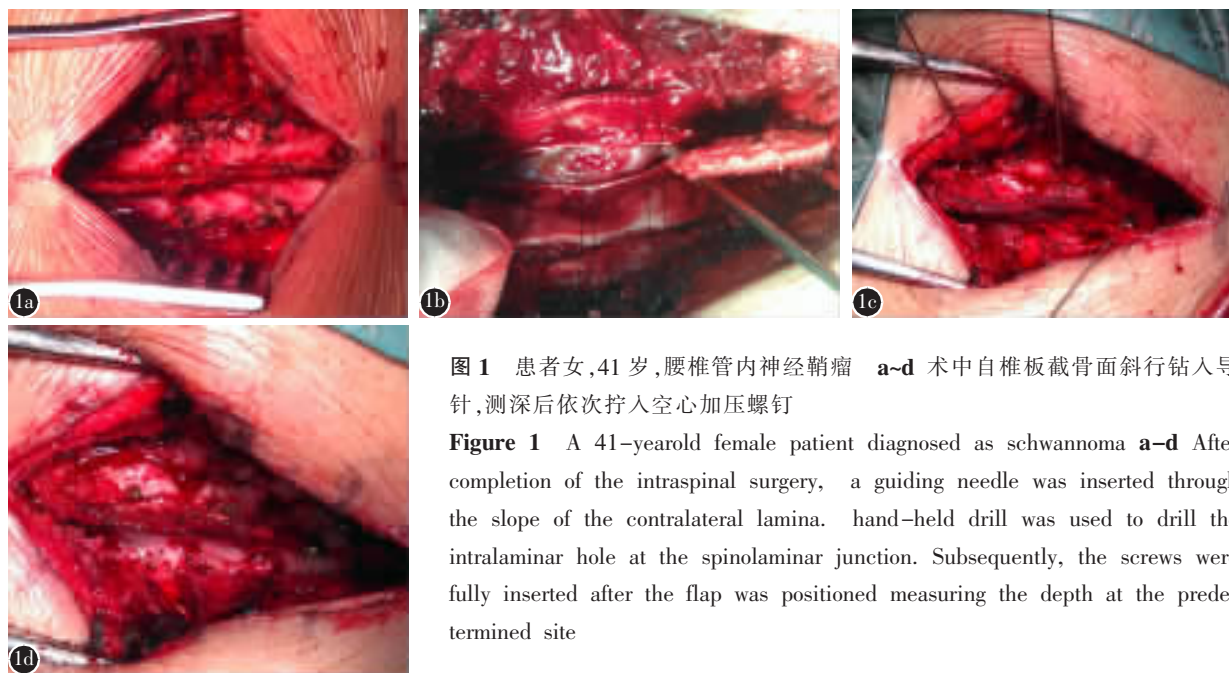


图 1 患者女, 41 岁, 腰椎管内神经鞘瘤 a~d 术中自椎板截骨面斜行钻入导针, 测深后依次拧入空心加压螺钉

Figure 1 A 41-year-old female patient diagnosed as schwannoma a~d After completion of the intraspinal surgery, a guiding needle was inserted through the slope of the contralateral lamina. hand-held drill was used to drill the intralaminar hole at the spinolaminar junction. Subsequently, the screws were fully inserted after the flap was positioned measuring the depth at the pre-determined site

$S1 \geq 25^\circ$ 。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析, JOA 评分等连续型变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 对术前和术后 JOA 评分采用配对 t 检验, $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结果

成功置入 64 枚空心螺钉, 2 枚因椎板偏薄螺钉置入过程导致外侧皮质破裂, 术中探查见稳定性良好, 未予微型钢板更换。手术时间 96 ± 21 min (75 ~ 148 min), 术中出血量 225 ± 32 ml (170 ~ 305 ml)。4 例患者出现脑脊液漏, 采取“头低较高”体位、切口加密缝合后加压包扎及腰大池引流等处理后自行愈合, 未出现脊髓损伤、感染、血肿等并发症, 3 例残留单侧下肢局部麻木感, 无运动障碍, 无大小便障碍。术后随访 6 ~ 28 个月 (13.5 ± 2.1 个月)。大部分患者术后 3 个月即可发现骨性桥接, 末次随访时半椎板愈合率为 67.3% (74/110), 椎体节段愈合率为 81.8% (45/55), 76.9% (20/26) 的患者获得完全骨性愈合。CT 平扫发现 2 个节段的空心螺钉累及关节突关节, 没有观察到螺钉断裂或位移现象。神经功能均明显改善, 末次随访 JOA 评分为 24.6 ± 2.8 分 ($P < 0.01$), 其中优 9 例, 良 12 例, 中 5 例, 优良率达 80.8%。本组随访患者术后动力位 X 线片提示无椎体失稳或滑脱。MRI 复查未发现椎管肿瘤复发病例 (图 2)。

3 讨论

椎管内肿瘤占中枢神经系统肿瘤的 10% ~ 15%^[6], 成人大部分为良性肿瘤, 多起病隐匿, 症状不典型, 进行性加重, 最终引起脊髓神经根受压等症状, 严重者甚至导致瘫痪发生。手术切除是唯一比较积极的治疗方法, 临床上提倡早期明确诊断, 尽早完全切除, 及时解除脊髓、神经根的压迫。根据 Denis^[1] 的脊柱“三柱理论”, 后柱承受 24% ~ 30% 的压力和 21% ~ 54% 的旋转应力^[7], 后柱结构的完整性是确保脊柱稳定性的前提。因此, 完整摘除椎管内肿瘤和保护脊柱解剖结构与功能是椎管内肿瘤手术的基本原则^[8]。传统手术方法是将病变节段椎板及棘突全部切除, 这种切除方式使椎旁肌肉失去了正常骨性附着点, 使后柱结构作为张力带的功能丧失, 脊柱的载荷分享将无法实现, 导致术后脊柱生物力学下降甚至导致脊柱失稳, 部分患者需再次住院行神经减压及植骨内固定融合手术重建脊柱的稳定性^[9]。

临床上对于涉及多节段且肿瘤侵蚀椎间孔及椎旁附件的患者, 由于肿瘤破坏了椎体的骨性结构, 导致脊柱的稳定性受到破坏, 因此复合体回植辅助钉棒系统内固定手术可以弥补这一缺陷。对于体积较小且偏向椎管一侧生长的肿瘤, 可采用半椎板切除或椎板开窗术治疗, 其具有创伤小、术后恢复快的特点^[10]。但大多数椎管内肿瘤体积较大, 半椎板切除及开窗术无法有效切除肿瘤, 勉强

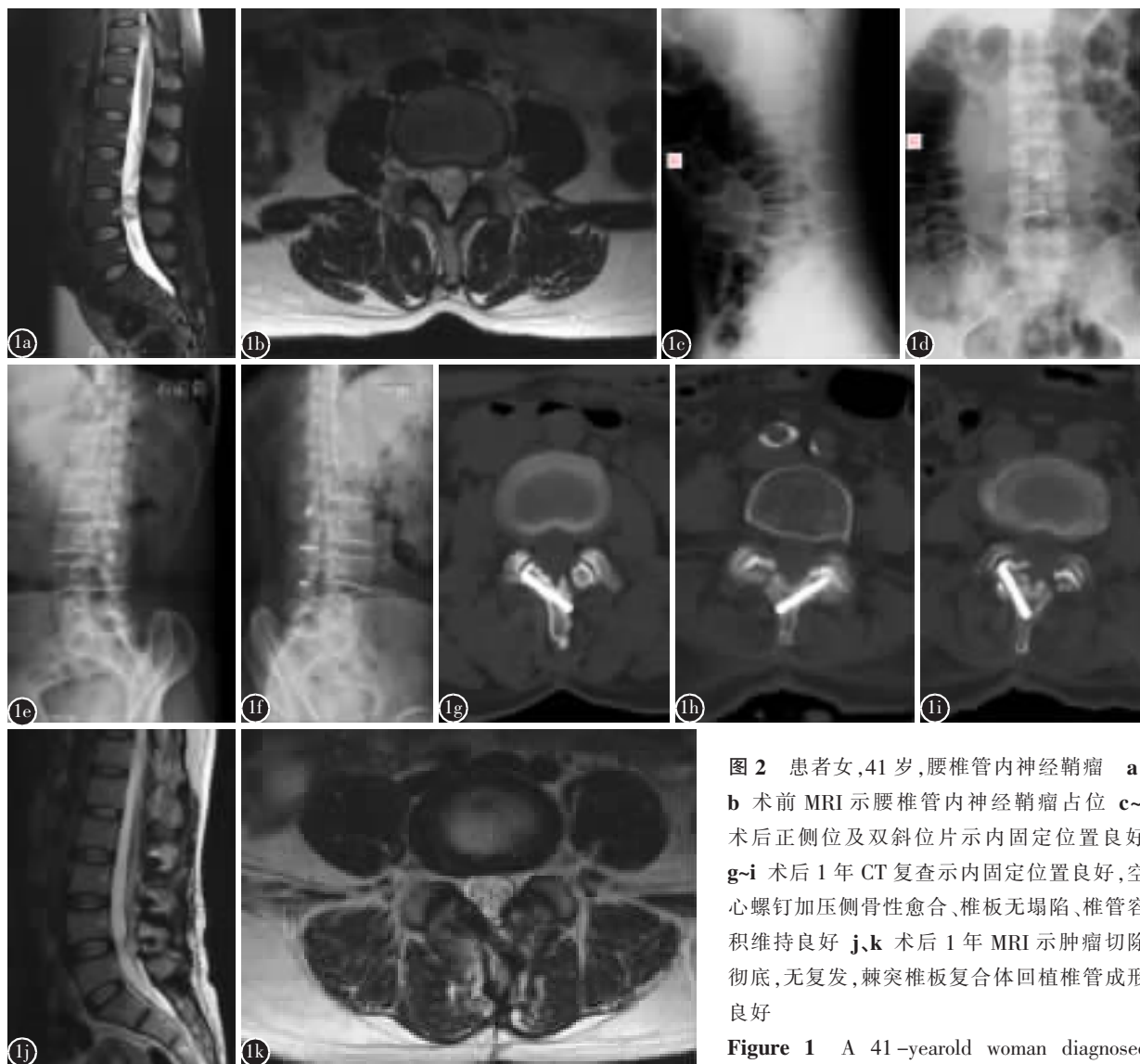


图2 患者女,41岁,腰椎管内神经鞘瘤 a、b 术前 MRI 示腰椎管内神经鞘瘤占位 c~f 术后正侧位及双斜位片示内固定位置良好 g~i 术后1年 CT 复查示内固定位置良好,空心螺钉加压侧骨性愈合、椎板无塌陷、椎管容积维持良好 j、k 术后1年 MRI 示肿瘤切除彻底,无复发,棘突椎板复合体回植椎管成形良好

Figure 1 A 41-year-old woman diagnosed as schwannoma a, b Preoperative MR

images of tumor showed space-occupying lesions in the lumbar spine c-f Postoperative radiographs showed that the position of the internal fixation were well positioned g-i At 1-year follow-up computerized tomography showed good position of the internal fixation with bony fusion of compression side, vertebral canal volume preserved, and no vertebral collapse j, k At 1-year follow-up MR images revealed no residual or recurrent tumors and the formation of vertebral canal by replantation of spinous process and vertebral plate complex excellent

采用则可能引起神经牵拉损伤,导致肿瘤无法完全切除及影响术后疗效。而且有限的手术视野,一旦遇到意外出血,则难以控制。因此对于椎管内较大肿瘤的患者,理想的手术方式不仅要求显露充分,有利于肿瘤的彻底切除,同时还能够维持脊柱的完整性与稳定性。因此脊柱外科医生寻求各种方法将脊柱后部结构回植保持脊柱后部结构的完整^[4,11-13]。针对肿瘤切除后对脊柱稳定性的重建方法仍存在一定争议。传统的粗线和钢丝等材料固

定棘突椎板复合体固定强度不足及较长的术后卧床时间,容易因复合体不愈合导致术后“浮棘”现象或因棘突椎板复合体沉降而引发医源性椎管狭窄^[4];有学者^[11]报道棘突椎板复合体回植辅助椎弓根螺钉固定术取得较好的临床疗效,但由于该术式是将横连杆横向穿过棘突与对侧椎弓根螺钉进行单平面固定,术中操作复杂且融合率不高,对于需要行多节段椎弓根固定的患者将导致脊柱活动度丧失,远期加速邻近节段退变。近年来“微型钛

板固定技术”的应用,即微型钛板重建椎管形态,由于其良好的“刚性固定”及对周围组织较少的干扰,研究报道其临床疗效优良^[12],但较传统手术,微型钢板内固定费用较高,一定程度上加重了患者的经济负担,对于“微型钛板”的使用,目前仍较难在基层医院广泛推广。

国外学者^[5,13]报道使用经椎板螺钉对棘突椎板复合体进行固定同样取得了满意的临床效果;国内王智运等^[14]报道应用椎板交叉螺钉内固定术治疗 4 例腰椎椎管内肿瘤患者,同样取得了良好的临床疗效。作者认为常规的椎板切除术采用磨钻及骨凿打开椎管不可避免导致骨质缺损。理论上,采用双侧螺钉固定无法对棘突椎板复合体进行有效的加压,使之达到真正意义的原位回植,强行进行加压反而导致固定失败;创伤骨科常用的空心加压螺钉具有良好的韧性及强度,考虑到空心螺钉的钉头细螺纹设计,作者认为对复合体进行单侧固定可以对门轴侧起到加压作用,提供术后即刻的生物力学稳定性,促进骨质愈合,有效避免后期的螺钉断裂、松动及椎板塌陷等现象;与此同时,对于大部分的胸腰椎椎管内肿瘤患者而言,椎板切除通常累及 2 个或以上节段,上下节段采用不同侧的空心螺钉进行加压固定可以形成“三角形”锚定效应,产生足够的力学稳定性。本组病例临床随访显示 81.8% 的节段达到骨性愈合,部分未愈合的患者临床症状良好,考虑可能形成纤维连接。同时作者也强调对于椎板狭小变异的患者,术中精细操作确,避免螺钉置入关节突关节,确保一次性置钉的准确性是保证良好生物力学稳定性的关键;本研究术中应用微型磨锯与身体矢状面成大概 10°~15°角的方向将椎板磨开,确保最小的骨量丢失,同时椎板离断面的形成“小斜坡”可防止椎板回植时陷入椎管引起医源性狭窄及脊髓损伤。此外,棘突椎板复合体近端离断,远端保留棘上、棘间韧带的完整,因带蒂修复后保留了部分血运,愈合快,维持了后柱张力。

因此,棘突椎板复合体回植联合空心螺钉重建椎管术操作相对安全可靠,可提供即刻的力学支持,患者短期临床疗效良好,可作为原发性胸腰椎椎管内肿瘤的一种手术方式的补充。尽管本组病例均获得满意的短期临床疗效,但平均随访仅 14.6 个月,远期是否会发生松动、移位及疲劳断裂等仍需做进一步临床随访。

4 参考文献

1. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1983, 8(8): 817-831.
2. Rabb CH. Failed back syndrome and epidural fibrosis [J]. Spine J, 2010, 10(5): 454-455.
3. Abeloos L, De Witte O, Riquet R, et al. Long-term outcome of patients treated with spinal cord stimulation for therapeutically refractory failed back surgery syndrome: a retrospective study[J]. Neurochirurgie, 2011, 57(3): 114-119.
4. Wiedemayer H, Sandalcioglu I E, Aalders M, et al. Reconstruction of the laminar roof with miniplates for a posterior approach in intraspinal surgery: technical considerations and critical evaluation of follow-up results[J]. Spine, 2004, 29(16): E333-E342.
5. Yang SH, Kim CH, Chung CK, et al. Bone fusion rate in the thoracic and lumbar spine after laminoplasty with laminar screws[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2014, 39(22): E1325-1330.
6. Vinken PJ, Bruyn GW(eds). Handbook of Clinical Neurology [M]. New York: Elsevier, 1975. 1.
7. Nakai O, Ookawa A, Yamaura I. Long-term roentgenographic and functional changes in patients who were treated with wide fenestration for central lumbar stenosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1991, 73(8): 1184-1191.
8. Samartzis D, Gillis CC, Shih P, et al. Intramedullary spinal cord tumors: part II-management options and outcomes[J]. Global Spine J, 2016, 6(2): 176-185.
9. 谢垒, 陶勇, 邱勇钢, 等. 棘突椎板复合体揭盖式回植在治疗原发性腰椎管内良性肿瘤中的应用 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(10): 873-874.
10. Kato Y, Kaneko K, Kataoka H, et al. Cervical hemilaminoplasty: technical note[J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(4): 296-301.
11. 张远征, 潘隆盛, 乔光宇, 等. 髓内肿瘤切除术中的解剖学复位技术[J]. 中华神经外科杂志, 2009, 25(9): 855-856.
12. Wiedemayer H, Sandalcioglu IE, Aalders M, et al. Reconstruction of the laminar roof with miniplates for a posterior approach in intraspinal surgery: technical considerations and critical evaluation of follow-up results[J]. Spine, 2004, 29(16): E333-E342.
13. Park SB, Jahng TA, Kim CH, et al. Thoracic and lumbar laminoplasty using a translaminar screw: morphometric study and technique[J]. J Neurosurg Spine, 2009, 10(6): 603-609.
14. 王智运, 章凯, 许俊杰, 等. 棘突椎板回植内固定术重建腰椎后柱结构的早期临床研究[J]. 中国修复重建外科志, 2011, 25(10): 1276-1278.

(收稿日期:2017-04-25 修回日期:2017-07-01)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)